

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

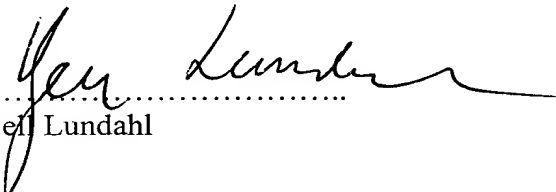
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



# DECLARATION

12  
Priority  
Doc  
w/  
translation

I, Kjell Lundahl, Patent Attorney of SAAB BOFORS SUPPORT AB, SE-691 80 KARLSKOGA, Sweden, hereby certify that I am acquainted with the Swedish and English languages and that the accompanying translation is to the best of my knowledge and belief a true and correct translation of the Swedish Patent Application No. 9804611-8 of December 30, 1998 filed in the Swedish language and corresponding to the specification filed as U.S. patent application no. 09/869,650 of October 15, 2001.

  
.....  
Kjell Lundahl

RECEIVED

MAR 03 2003

GROUP 3600



Case 3714

Gas-generating material for gas-actuated  
car safety devices

5

The purpose of pyrotechnical gas-generating substances used in air-bag assemblies is to fill the fabric pouch of the air bag with a gas quickly, in order to provide a flexible protecting medium between  
10 the passenger and the equipment in the car. The pyrotechnical gas-generating substances and the gas formed by them must meet a number of requirements in order to ensure the that the air-bag assembly works and is reliable, and that the environment is not harmed.  
15 The same requirements are also placed on the pyrotechnical gas-generating substances used in other gas-actuated safety devices in cars, such as safety-belt tighteners, inflatable neck supports, etc.

Thus, the gas formed in all such car safety  
20 devices should not contain any hot solid particles that could burn through the main part of the system and set fire to the gas-filled fabric pouch and injure the passengers or jeopardize the entire operation of the safety device. Sodium azide, the most commonly used  
25 pyrotechnical gas-generating substance for this purpose nowadays, does not fully meet this requirement and must therefore be employed with specially reinforced fabric pouches to stop the movement of the solid particles formed in the combustion of sodium azide. The need for  
30 this extra reinforcement means that such a safety device is larger and weighs more than strictly needed for its operation.

Furthermore, the environmental requirements placed on the pyrotechnical gas-generating substances used for  
35 the purpose in question stipulate that these substances must not form gaseous mixtures that contain poisonous gases in an amount that is harmful to health. The poisonous gases that are mainly relevant in this context because they are formed in the combustion of

RECEIVED

MAR 03 2003

GROUP 3600

the gas-generating substances are nitrous compounds,  $\text{NO}_x$  and carbon monoxide. If the gas-generating substance contains chlorine, hydrochloric acid is also formed.

Furthermore, the pyrotechnical gas-generating substances used in a gas-actuated car safety device must have a high efficiency, i.e. they should form a large amount of gas per unit weight or volume of the gas-generating substance. However, the efficiency of sodium azide is not particularly high, since it only forms gas in an amount of about 40% of the solid substance. This low efficiency makes it difficult to meet the car manufacturers' requirement of car safety devices with a low weight and a small size when sodium azide is employed as a gas-generating substance.

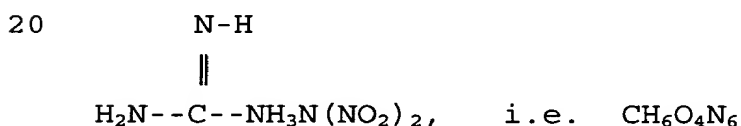
A further requirement placed on the said pyrotechnical gas-generating substances is that they should all be thermally stable in the sense that they should not be affected much by the high temperatures that can occur in the dashboard in countries with a warm climate. Nitrocellulose is an example of a substance that does not meet this requirement, but which would otherwise be suitable, and in fact it is used nowadays for this purpose, although it limits the service life of the said car safety devices.

In addition to the above requirements, the product used in car safety devices as a pyrotechnical gas-generating substance must also meet several requirements concerning its combustion characteristics if a fully satisfactory operation is to be ensured. Thus, the ideal pyrotechnical gas-generating substance in this connection should have a high rate of burning and one that does not vary much with the pressure or the temperature. Sodium azide is an ideal substance from this point of view, but it has several disadvantages, as mentioned above.

There is another group of substances that generate gases when combusted and which have been tried as gas-generators for car safety devices. This group comprises nitramine-based gunpowder compositions such

as RDX, which are used e.g. in a mixture with cellulose acetyl butyrate. However, the disadvantage of nitramine-based gunpowders is that their rate of burning depends on the pressure to a large extent. If the pressure is too low, the burning is completely extinguished, while if the pressure is too high, the combustion has an explosive course. According to US Patent No. 5,695,216, these disadvantages can be corrected by constructing a powerful container for the gas-forming substance and to equip the container with decompression means. However, even if this functions - and functions well, the construction still requires extra parts and costs more.

The present invention relates to the use of a pyrotechnical gas-generating substance that is completely new in the application under consideration, namely guanidine dinitramide, which has the following chemical formula and which can be easily prepared from guanidine and ammonium dinitramide.



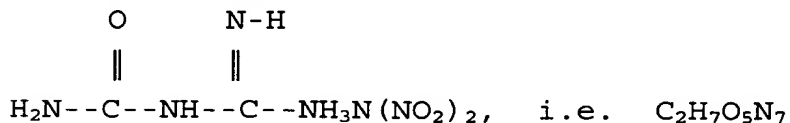
According to the invention, guanidine dinitramide can be advantageously used as a pyrotechnical gas-generating substance in gas-actuated car safety devices such as air bags, safety-belt tighteners, inflatable neck supports, etc. For this purpose, the guanidine dinitramide is employed either in the pure form or in a mixture with other gas-releasing or oxygen-releasing substances, such as for example guanyl urea dinitramide, which can modify the burning rate and the rate of gas evolution of the main substance according to each special requirement.

As mentioned before, the present invention also relates to the mixing of guanidine dinitramide with other substances in order to obtain a mixture whose burning characteristics are optimal for the application in question.

An essential advantage of guanidine dinitramide and of mixtures in which it features as the main component is that these substances contain both oxidizers and a fuel. They are therefore in principle  
5 of the type of single-component gunpowder, which does not need any other substance for combustion or has access to atmospheric oxygen.

Pure guanidine dinitramide burns very fast even at a low pressure, and its combustion is not very  
10 pressure-dependent, the pressure exponent being about 0.75. At atmospheric pressure, guanidine dinitramide burns faster than nitrocellulose and almost as fast as sodium azide. A significant advantage over sodium  
15 azide is, furthermore, that guanidine dinitramide does not form any solid combustion products but is instead fully converted into gases on combustion. This means in turn that, when guanidine dinitramide is used as the gas-generating substance in air-bag assemblies, no extra reinforcement is needed for the gas pouches in  
20 order to prevent the substance from burning through them. This fact enables the designers of such car safety devices to reduce the weight and size of the latter without jeopardizing their operation. Moreover, guanidine dinitramide only contains one carbon atom, so  
25 that advantageously little carbon monoxide is formed in its combustion. In addition, guanidine dinitramide has an ideal thermal stability, with a melting point in excess of 130°C and a decomposition temperature of over 160°C,

30 As mentioned before, the rate of burning of guanidine dinitramide, and therefore of course the rate of gas-formation, can be modified by admixing other gas-generating or oxygen-releasing substances to it. A specially suitable additive that can be used in this  
35 connection is guanyl urea dinitramide, which has the following chemical formula.



Guanyl urea dinitramide is relatively easy to prepare from guanyl urea by reacting it with ammonium dinitramide. Pure guanyl urea dinitramide burns much less fast than guanidine dinitramide, so that it is not all that suitable for use by itself as a gas-generating substance in car safety devices, at least in certain applications. Furthermore, guanyl urea dinitramide contains an additional carbon atom, so that its combustion gases contain too much carbon monoxide when this compound is used as the main gas-generating substance. On the other hand, its combustion is stable even at a low pressure, besides being fairly independent of the pressure and the temperature. Furthermore, guanyl urea dinitramide also burns without forming any solid particles. In addition, it is thermally stable, with a melting point of over 160°C, and its decomposition does not start until 180°C is reached. Its lower rate of burning and its chemical similarity to guanidine dinitramide make it particularly useful as a combustion modifier for regulating the rate of burning of a mixture of these two substances. Mixing these compounds has therefore made it possible to prepare gas-generating materials with a suitable rate of burning for each particular application.

Mixtures of guanidine dinitramide and guanyl urea dinitramide burn with so little smoke that there is no risk of confusing the release of an air-bag assembly with the beginning of a fire in the car, which has sometimes happened before with the previous types of air-bar assemblies, such as those using azides as gas-generating substances.

Both guanidine dinitramide and guanyl urea dinitramide can be pressed into tablets with a good mechanical strength whether they are used singly or in mixtures with each other. This means that both pure guanidine dinitramide and its mixtures with guanyl urea dinitramide are suitable for use in most applications

in the form of pressed tablets. If required, a small amount - preferably not more than 10 wt-% - of a binder may be added to confer an even better mechanical strength on the pressed tablets.

5       The substances according to the invention have the further advantage that, when they finish their service life as potential gas-generating substances in a car safety device, which hopefully has not seen active use, they can be simply recovered for re-use as gas-  
10       generating substances in a similar or a different product.

      When preparing new chemicals nowadays, it is essential to bear in mind, for environmental reasons, how they can be recovered and recycled. Yet none of  
15       the materials used nowadays as gas-forming substances in car safety devices can be recovered in a simple manner when they have come to the end of their service life without active use. Besides, as these car safety devices are products that preferably should not see  
20       active use, it can be expected that the number of unused units of such gas-generators that will have to be collected after the vehicles equipped with them are scrapped will increase at the rate at which these safety devices are installed in new cars.

25       Sodium azide, which is nowadays used in car safety devices on a large scale, is in fact always employed in a mixture comprising  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and silicates, and no effective way of re-using these substances is known today. Furthermore, sodium azide is very toxic, which  
30       is another reason why there is no other possibility than to destroy it as soon as possible when the car safety device incorporating it has reached the end of its service life. Similarly, nitrocellulose cannot be re-used either, because it is unstable and decomposes  
35       in the course of time. The only practical method of destroying nitrocellulose collected from scrapped products is therefore exactly the same as in the case of sodium azide, i.e. incineration.



By contrast, guanidine dinitramide and guanyl urea dinitramide are uniform and stable products that can furthermore be easily recrystallized. If, despite everything, they undergo decomposition to some extent, 5 they can still be recycled after recrystallization. The fact is that this process removes any decomposition products, and so the recrystallized compound is entirely comparable with the newly produced one. A further advantage is that these two compounds can be 10 recrystallized from water without the use of solvents. This possibility of recovering and recycling the gas-generating substances from scrapped car safety devices of the kind considered here has of course significant environmental benefits in comparison with the currently 15 customary azides and nitrocellulose gunpowders, which must always be destroyed by incineration.

Guanidine dinitramide itself is moderately soluble in water at room temperature and is not hygroscopic, whereas guanyl urea dinitramide is fairly insoluble in 20 cold water but moderately soluble in warm water. Both compounds can therefore be recrystallized from water at a low temperature. This is a particularly simple and cheap process, which should make it possible to recover and re-use the gas-generating substances from scrapped 25 but non-deployed air-bag assemblies and similar other pyrotechnically actuated car safety devices.

The various aspects of the invention are specified in the claims, and the attached diagram shows how the rate of burning varies with the combustion pressure in 30 the case of various mixtures of the two compounds in question.

This diagram was constructed on the basis of experimental values obtained as follows. In the case of each mixture, the same amount of sample in the form 35 of pressed tablets was combusted in a hermetically sealed combustion bomb, together with a standard amount of auxiliary gunpowder used as an aid and a pressure-raising additive. The pressure inside the combustion bomb was measured with a manometer, and the rate of

burning was determined from the curves obtained for the change in pressure. The experimental values obtained were used to construct the curves shown in the diagram.

5 The letters A and B in this diagram refer to guanyl urea dinitramide and guanidine dinitramide, respectively, and the amounts of both are given in the diagram.

Case 3714

**CLAIMS**

- 5 1. Process for the preparation of gas-actuated car  
safety devices of the type of air bags, safety-belt  
tighteners, inflatable neck supports and similar  
devices, from which the chemicals used as gas-  
generating substances can be recovered, if the device  
10 has not seen active use, after removing the car safety  
device from its original position when its normal  
service life has expired, **characterized in that** a  
pyrotechnical material comprising guanidine  
dinitramide, which can be recrystallized from water, is  
15 used as a gas-releasing substance in these car safety  
devices.
2. Process according to Claim 1 for making car safety  
devices whose chemical substances can be recovered  
after their normal service life is finished,  
20 **characterized in that** the gas-releasing material is  
guanidine dinitramide, whose rate of burning is  
adjusted to the required value by admixing a suitable  
amount of guanyl urea dinitramide to it.
3. Process according to Claim 1 or 2 for recovering  
25 the said chemicals, guanidine dinitramide and guanyl  
urea dinitramide, **characterized in that** this is done by  
low-temperature crystallization from water at various  
temperatures.
4. Pyrotechnical gas-generating substances for gas-  
30 actuated car safety devices such as air bags, safety-  
belt tighteners, etc., made according to the process  
specified in Claims 1-3, **characterized in that** they  
contain guanidine dinitramide as the gas-forming  
substance.
- 35 5. Pyrotechnical gas-generating substances according  
to Claim 4, **characterized in that** their main component  
is guanidine dinitramide, whose rate of burning is  
regulated to obtain the required value by admixing a  
suitable amount of guanyl urea dinitramide.

6. Pyrotechnical gas-generating substances according to Claims 4 and 5, **characterized in that** they comprise more than 50 wt-% of guanidine dinitramide.

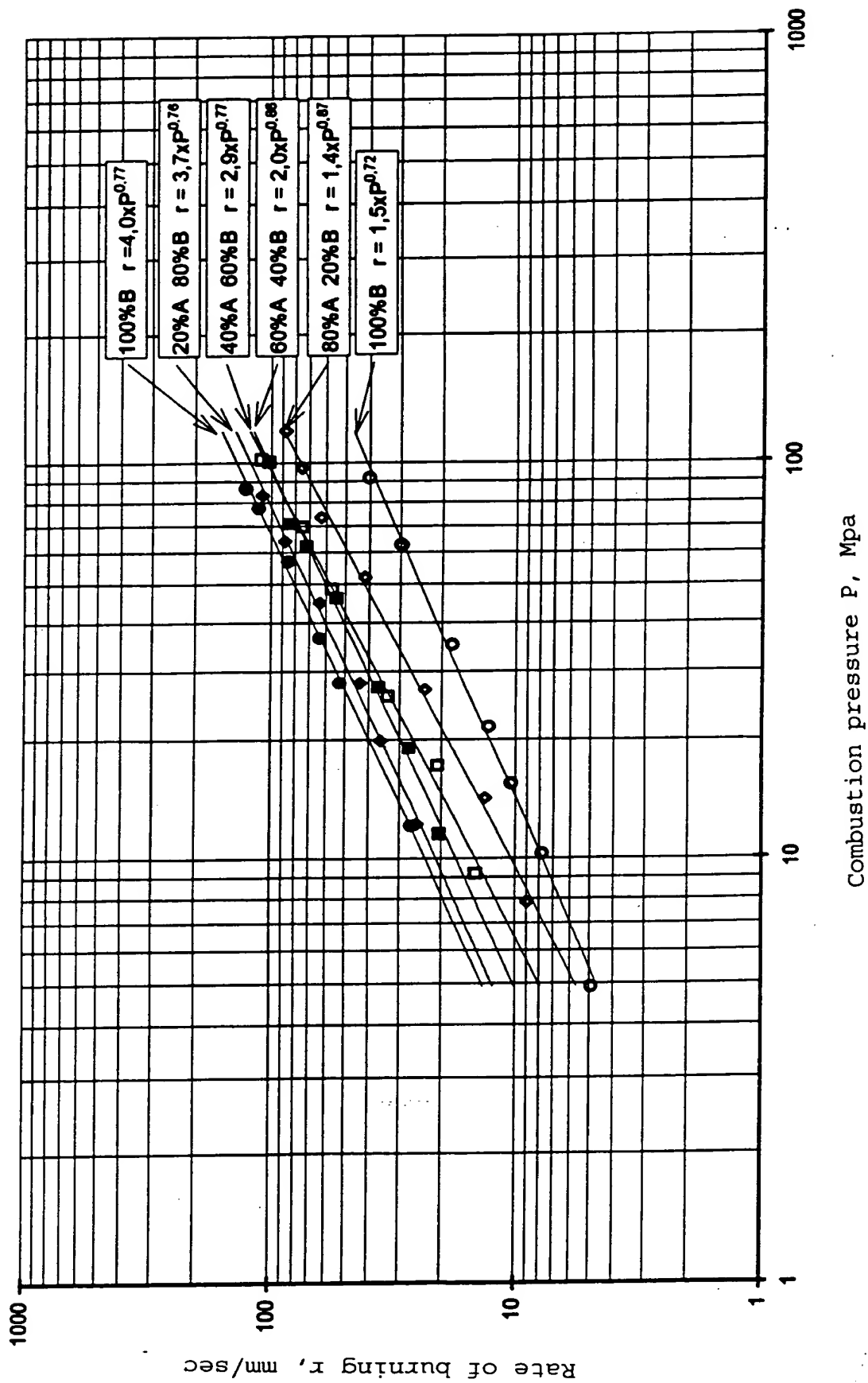
5 7. Pyrotechnical gas-generating substances according  
to Claims 4-6, **characterized in that** they are used in the form of pressed tablets, prepared possibly with a binder whose total amount does not exceed 10 wt-%.

Case 3714

**Abstract**

5 The present invention relates to a process for the  
preparation of gas-releasing pyrotechnical compositions  
that are intended primarily for use in gas-actuated car  
safety devices such as air-bag assemblies, safety-belt  
tighteners, inflatable neck supports, etc. and which  
can be recovered if they are not actively used. The  
10 invention also relates to these compositions  
themselves. The invention is mainly characterized by  
the use of guanidine dinitramide, possibly combined  
with guanyl urea dinitramide, as gas-generating  
substance(s) in products of the said type.

Rate of burning as a function of the  
combustion pressure in the case of mixtures of  
substances A and B



(19) SE

(51) Internationell klass 7

C06D 5/06, C06B 25/34, C01B 21/082, B60R 21/26



# PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

(45) Patent meddelat 2000-08-21

(41) Ansökan allmänt tillgänglig 2000-07-01

(22) Patentansökan inkom 1998-12-30

(24) Löpdag 1998-12-30

(62) Stamansökans nummer

(86) Internationell ingivningsdag

(86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent

(83) Deposition av mikroorganism

(30) Prioritetsuppgifter

(21) Patentansöknings-nummer 9804611-3

Ansökan inkommen som:

- ☒ svensk patentansökan  
☐ fullföljd internationell patentansökan med nummer  
☐ omvandlad europeisk patentansökan med nummer

(73) PATENTHAVARE Nexplo Bofors AB, 691 86 Karlskoga SE

(72) UPPFINNARE Per Sjöberg, Karlskoga SE

(74) OMBUD Bofors Support AB

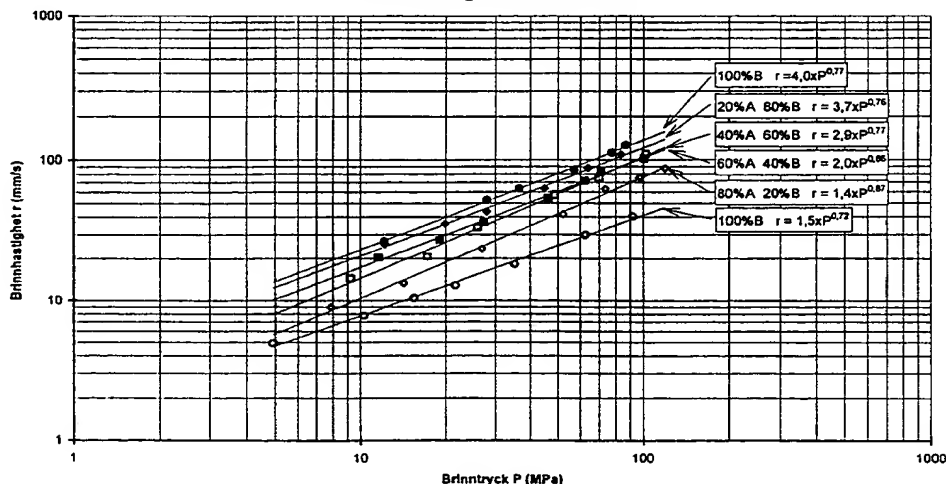
(54) BENÄMNING Sätt att framställa gasbildare för gasdrivna bilsäkerhetsdetaljer och pyrotekniska gasbildare framställd i enlighet med sättet

(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -

(57) SAMMANDRAG:

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett sätt att framställa i händelse av att de ej kommit till användning återvinningsbara gasavgivande pyrotekniska satser i första hand avsedda för gasdrivna bilsäkerhetsdetaljer såsom airbagaggregat, bältessträckare uppblåsbara nackkuddar mm. Uppfinningen innefattar även dylika satser. Uppfinningen kännetecknas främst av utnyttjandet av guanidindinitramid eventuellt kombinerat med guanylureadinitramid som gasbildande substanser i dessa typer av produkter.

Brinnhastighet s.f.a. Brinntryck  
för blandningar mellan A och B



Den pyrotekniska gasgenererande substansen i ett airbagaggregat har till uppgift att snabbt fylla airbagens tygpåse med gas så att den bildar ett eftergivande skydd mellan passageraren och bilens inredning. Airbagaggregatets funktion och säkerhet samt den omgivande miljön ställer ett antal krav på den använda pyrotekniska gasgenererande substansen och den gas som den genererar. Samma krav ställs på de pyrotekniska gasgenererande substanserna i andra gasdrivna bilsäkerhetsdetaljer såsom bältes-sträckare, uppblåsbara nackskydd etc.

Den i samtliga dylika bilsäkerhetsdetaljer genererade gasen får sålunda inte innehålla fasta heta partiklar, som kan bränna sig igenom systemets huvudkomponent de däri ingående gasfyllda tygpåsarna och skada passageraren eller riskera säkerhetsdetaljens hela funktion. Den idag för dessa ändamål vanligaste pyrotekniska gasgenererande substansen, natriumaziden, uppfyller inte helt detta villkor och därför användes i samband med denna gasgenererande substans extraförstärkta tygpåsar för att stoppa de vid natriumazidens förbränning bildade fasta partiklarna. Behovet av denna extra förstärkning innebär att varje dylik bilsäkerhetsdetalj får en större vikt och volym än vad som eljest är påkallad av dess avsedda funktion.

I miljökraven för de för här aktuellt ändamål utnyttjade pyrotekniska gasgenererande substanserna ingår vidare att dessa inte får alstra gasblandningar, som innehåller hälsovådliga halter av giftiga gaser. De giftiga gaser som i första hand skulle kunna bli aktuella i detta sammanhang är, eftersom de bildas genom förbränning av gasgenererande substanser, nitrösa föreningar,  $\text{NO}_x$ , och kolmonoxid. Om klor ingår i den gasgenererande substansen bildas även saltsyra..

Dessutom krävs av den gasgenererande pyrotekniska substansen i en gasdriven bilsäkerhetsdetalj att denna substans skall ha en hög verkningsgrad, varmed avses att den skall ge mycket gas per vikts- eller volymsenhet gasgenererande substans. När det gäller



natriumaziden har denna inte någon särskilt hög verkningsgrad i och med att det endast bildas gas av ca 40 % av den fasta substansen. Denna låga verkningsgrad gör det svårt att med natriumazid, som gasgenererande substans uppfylla bilfabrikanternas krav på låg vikt och liten volym för de aktuella bilkomponenterna.

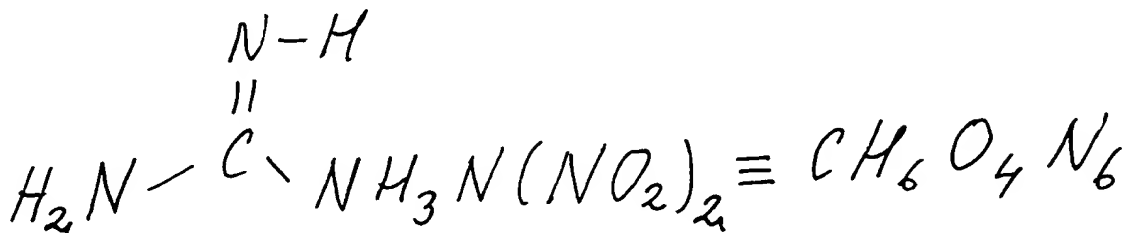
Ett ytterligare villkor för de här aktuella pyrotekniska gasgenererande substanserna är att samtliga dessa skall vara termiskt stabila i det avseendet att de inte påverkas av de mycket höga temperaturer, som kan förekomma i en bilpanel i varma klimat. Nitrocellulosan är ett exempel på en substans, som inte uppfyller detta villkor, men som i övrigt skulle vara tänkbar och som idag dessutom används för detta ändamål trots att den ger den aktuella bilsäkerhetsdetaljen en begränsad livslängd.

Utöver ovan angivna krav måste den som pyroteknisk gasgenererande substans i bilsäkerhetsdetaljer använda produkten för att säkerställa en fullgod funktion även uppfylla flera villkor vad avser en egna brinnkaraktärstiken. Den ideala för detta ändamål utnyttjade pyrotekniska gasgenererande substansen skall sålunda ha en hög brinnhastighet, som inte påverkas av tryck och eller temperatur. I detta avseende är natriumaziden den ideala substansen, men den har som redan påpekats flera andra nackdelar.

En ytterligare en grupp av vid den egna förbränningen gasgenererande substanser som prövats som gasbildare i bilsäkerhetsdetaljer är nitraminbaserade krutkompositioner såsom RDX, som t ex använts i blandningar med cellulosaacetylbutyrat. En nackdel med de nitraminbaserade kruten är emellertid att dessas brinnhastigheter är kraftigt tryckberoende. Vid ett allt för lågt tryck slocknar sålunda förbränningen helt av medan den vid ett allt för högt tryck övergår i ett explosivt förlopp. Dessa nackdelar har man visserligen, som framgår av USA-patentet 5695216, kunnat komma tillrätta med genom att konstruera kraftiga inneslutningar för gasbildaren och förse dessa inneslutningar med tryckavlastningar men även om detta fungerar, och fungerar bra så medför det samtidigt att konstruktionen belastas av extra detaljer och kostnader.

Föreliggande uppfinning hänför sig nu till utnyttjandet av en för här aktuellt användningsområde helt ny pyroteknisk gasbildande substans, nämligen den ur guanidin och

ammoniumdinitramid lätt framställbara föreningen guanidindinitramid, som har nedanstående kemiska formel.



Enligt uppfinningen kan guanidindinitramid sålunda med fördel användas som pyroteisk gasbildande substans i gasdrivna bilsäkerhetsdetaljer såsom airbags, bältessträckare, uppblåsbara nackskydd etc. För detta ändamål används guanidindinitramiden antingen i ren form eller tillsammans med andra gasavgivande eller syreavgivande substanser såsom t.ex guanylureadinitramid med vars hjälp huvudsubstansens brinn- och gasavgivningshastighet kan modifieras för varje särskilt behov.

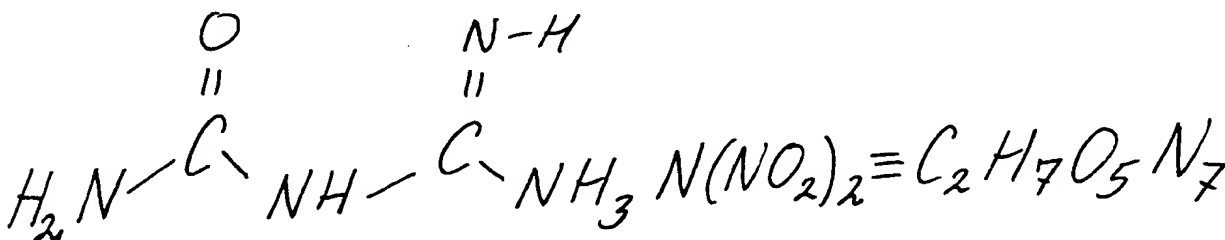
I uppfinningen ingår sålunda även sättet att i enlighet med det ovan sagda genom uppblandning av guandindinitramiden med andra substanser anpassa den erhållna blandningens brinnegenskaper med hänsyn till det för avsett användningsområdet optimala.

En väsentlig fördel med guanidindinitramiden och blandningar av denna i vilka den ingår som huvudkomponent är att dessa substanser i sig innehåller såväl oxidatorer som bränsle. De är sålunda i princip monokrut, vilka för den egna förbränningen inte behöver några övriga tillsatser eller ha tillgång till luftens syre.

Ren guanidindinitramid brinner sålunda med mycket hög hastighet även vid låga tryck och förbränningens tryckberoende är lågt. Tryckexponenten är ca 0,75. Vid atmosfärstryck är guanidindinitramidens brinnhastigheten högre än nitrocellulosans brinnhastighet och nästan lika hög som natriumazidens. En markant fördel jämförd med natriumaziden är dessutom att guanidindinitramiden inte bildar några fasta förbränningsprodukter utan att den då den förbränns helt och hållet omsättes till gas. Detta innebär i sin tur att guanidindinitramiden då den utnyttjas som gasbildande substans i airbagaggregat inte kommer att kräva någon som helst extraförstärkning av gaspåsar för att förhindra en genombränning av dessa. Denna

egenskap ger alltså konstruktören av dylika bilsäkerhetsdetaljer goda möjligheter att minska på de ingående detaljernas vikt och volym utan att han för den skull riskerar sina produkters funktion. Guanidindinitramiden innehåller dessutom bara en kolatom varför halten av vid dess förbränning bildad kolmonoxid blir fördelaktigt låg. Guanidindinitramiden är vidare föredömligt termostabil med en smältpunkt som ligger över 130°C och en sönderdelningstemperatur över 160°C.

Som redan antytts kan guanidindinitramidens förbränningshastighet och därmed givetvis substansens gasbildningshastighet modifieras genom inblandning av andra gasbildande eller syreavgivande substanser. En för detta användningsområde synnerligen lämplig tilläggs substans är guanylureadinitramid som har nedanstående kemiska formel



Guanylureadinitramiden är som förening relativt enkel att framställa ur guanylurea, som i så fall reageras med ammoniumdinitramid. Ren guanylureadinitramid har en förbränningshastighet, som är så mycket lägre än guanidindinitramidens att den i ren form åtminstone i vissa applicationer är mindre lämplig som gasbildare i bilsäkerhetsdetaljer. Dessutom innehåller den en extra kolatom varför de därav bildade förbränningsgaserna, om den ingår som huvudgasbildare, kommer att innehålla en allt för hög halt kolmonoxid. Den rena guanylureadinitramidens förbränningen är dock stabil även vid låga tryck och dessutom tämligen oberoende av tryck och temperatur. Den brinner dessutom även den fullständigt utan bildande av fasta partiklar. Guanylureadinitramiden är vidare termiskt stabil med en smältpunkt över 160°C och dess nedbrytning startar först vid 180°C. Dess lägre brinnhastighet och dess kemiska släktskap med guanidindinitramiden gör den speciellt intressant som förbränningsmodulator för reglering av brinnhastigheten för en blandning av dessa bägge substanser. Genom blandning av dessa bägge substanser har det alltså blivit möjligt att framställa gasbildare med för varje speciellt ändamål lämplig brinnhastighet.

Blandningar mellan guanidindinitramid och guanylureadinitramid förbränns även under en så ringa rökbildning att ett utlöst airbagsaggregat inte riskerar att förväxlas med en uppstartad fordonsbrand, vilket tidigare ibland skett med tidigare typer av airbagsaggregat t ex sådana som innehållit azider som gasbildare.

Såväl guanididinitramiden som guanylureadinitramiden är såväl var för sig som tillsammans pressbara till tabletter med god hållfasthet, varför det i de flesta fall torde vara lämpligt att utnyttja såväl den rena guanidindinitramiden som blandningar mellan guanidindinitramid och guanylureadinitramiden i form av pressade tabletter. Vid behov kan därvid en mindre mängd bindemedel och då företrädesvis inte över 10 vikts- % ingå, detta för att ge de pressade tabletterna en ytterligare förbättrad hållfasthet.

De enligt uppfinningen aktuella substanserna har vidare den fördelen att de sedan de tjänat ut som potentiell gasbildare i en bilsäkerhetsdetalj, som förhoppningsvis ej kommit till aktiv användning, på ett enkelt sätt kan återvinnas för återanvändning som gasbildare i en annorlunda eller liknande produkt.

Trots att man idag vid all tillverkning av kemiska substanser av miljöskäl är tvingad att fundera på hur dessa nya produkter skulle kunna återvinnas och återanvändas, så är det ingen av de idag som gasbildare i bilsäkerhetsdetaljer använda substanserna, som på ett enkelt sätt kan återvinnas sedan de tjänat ut men ej kommit till aktiv användning. Eftersom bilsäkerhetsdetaljer dessutom är preis vad de utgör sig för att vara nämligen produkter som helst inte skall behöva användas, så kan man räkna med antalet icke använda satser av dylika gasbildare, som måste tas om hand efter det att deras moderfordon skrotats kommer att öka i samma takt som dessa säkerhetsdetaljer kommer att ingå i nybilsfloran.

Den idag i stor utsträckning i bilsäkerhetsdetaljer använda natriumaziden förekommer sålunda alltid i realiteten i form av en blandning, i vilken  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  och silikat ingår och man har idag inte någon verksam plan för hur den substansen skulle kunna återanvändas. Natriumaziden är dessutom ytterligt giftig och man har därför bl a även av den orsaken hittills inte sett någon annan möjlighet än att alltid destruera densamma så snart som möjligt efter det att den bilsäkerhetsdetalj i vilken den ingått har tjänat ut. Nitrocellulosan går inte heller att

återanvända eftersom den är instabil och således bryts ner med tiden. Den enda praktiska destruktionsmetoden för ur skrotade produkter tillvaratagen nitrocellulosa blir därför precis som vid natriumaziden genom bränning.

Guanidindinitramid och guanylureadinitramid är däremot enhetliga och stabila produkter som dessutom är lätta att omkristallisera. Skulle en nedbrytning trots allt ha skett i någon utsträckning så kan ändå dessa produkter återanvändas efter en omkristallisation. Vid omkristallisationen tvättas ju alla eventuella nedbrytningsprodukter bort och den omkristalliserade produkten blir därför helt jämförbar med en nytillverkad. En ytterligare fördel är att omkristallisationen kan ske i vatten utan tillsatser av lösningsmedel. Denna möjlighet att återvinna och återanvända gasbildarna i skrotade bilsäkerhetsdetaljer av här avsett slag medför givetvis markanta miljövinster jämfört med de idag vanliga aziderna och nitrocellulosakruten, som alltså alltid måste destrueras genom bränning.

Guanidindinitramiden är sig måttligt lös i rumstempererat vatten och icke hygroskopisk medan guanylureadinitramiden är tämligen olöslig i kallt vatten men måttligt lös i varmt vatten. Båda produkterna kan därför omkristalliseras genom kylkristallisation i vatten. Detta är en synnerligen enkel och billig process, som skulle göra det möjligt att återta och återanvända de gasbildande substanserna i skrotade icke utlösta airbagsaggregat och andra liknande pyrotekniskt aktiverade bilsäkerhetsdetaljer.

Uppfinningen har i sina olika delar definierats i de efterföljande patentkraven och brinnhastigheternas beroende av brinntrycket vid olika blandningar mellan de bägge ovan diskuterade substanserna illustreras på bifogade kurva.

De på bifogade kurva redovisade försöksvärdena togs fram i trycktäta försöksbomber där vid varje försökstillfälle samma mängd provsubstans i form av pressade hålpiller förbrändes tillsammans med en hjälp och tryckhöjningssats i form av en standardiserad mängd hjälpkrut. Trycket i försöksbombarna mättes med manometer och resp provsats brinnhastighet bestämdes ur tryckförändringskurvorna. Därvid erhållna mätvärden framgår av de på figuren redovisade kurvorna.

I kurvorna har i samband med de angivna halterna av de olika komponenterna beteckningen B utnyttjats för guanidindinamid och beteckningen A för guanylureadinitramid.

**PATENTKRAV**

1. Sätt att framställa gasdrivna bilsäkerhetsdetaljer av typen airbags, bältesträckare, uppblåsbara nackkuddar eller motsvarande, vilkas däri ingående som gasbildare utnyttjade kemiska substanser, för den händelse detaljen ej kommit till aktiv användning, efter detaljens demontering från deras ursprungliga installation, i samband med slutet på deras ordinarie användning, kan återvinnas, **kännetecknat** därav, att däri som gasavgivande pyroteknisk substans utnyttjas en i vilken guanidindinitramid, som är en i vatten omkristalliserbar substans, ingår.
2. Sätt att i enlighet med krav 1 framställa efter slutet på deras ordinarie användningstid, vad avser däri ingående kemiska substanser, återvinningsbara bilsäkerhetsdetaljer **kännetecknat** därav att, som gasavgivande substans utnyttjas en, till önskad brinnhastighet genom inblandning av en därtill avpassad mängd guanylureadinitramid uppblandad guanidindinitramid .
3. Sätt att i enlighet med kraven 1 eller 2 återvinna nämnda kemiska substanser guanidindinitramid resp guanylureadinitramid **kännetecknat** därav att att detta genomförs som kylkristallisation i vatten vid olika temperaturer.
4. Pyroteknisk gasbildare för gasdrivna bilsäkerhetsdetaljer såsom airbags , bältessträckare etc framställd i enlighet med sättet enligt kraven 1-3 **kännetecknad** därav att den innefattar guanidindinitramid som gasbildande substans.
5. Pyroteknisk gasbildare enligt krav 4 **kännetecknad** därav att dess huvudkomponent utgörs av guanidindinitramid vars brinnhastighet reglerats till önskat värde genom en inblandning av därtill avpassade mängder guanylureadinitramid.
6. Pyroteknisk gasbildare i enligt krav 4 och 5 **kännetecknad** därav att den innefattar mer än 50 vikts-% guanidindinitramid.

7. Pyroteknisk gasbildare enligt krav 4-6 **kännetecknad** därav att den användes pressats till pillerform eventuellt tillsammans med ett bindemedel vars totala halt därvid i så fall ej överstiger 10 vikts-%.



Brinnhastighet s.f.a. Brinntryck  
för blandningar mellan A och B

